

# **A PATENTE DA BIODIVERSIDADE**

## **PROPRIEDADE INTELECTUAL SOBRE A BIODIVERSIDADE ESTRANGEIRA**

### **1. Introdução**

Nos últimos anos, o termo biodiversidade tem participado cada vez mais ativamente do nosso vocabulário. Apesar da falta de informações precisas sobre os conhecimentos biológicos dos sumérios, babilônios, egípcios e outras civilizações anteriores à dos gregos, a História da Ciência nos revela que a maioria dos povos primitivos era naturalista, explicação essa dada pela razão que a sua sobrevivência dependia do conhecimento que eles possuíam da natureza. Muito antes do naturalista e filósofo grego Aristóteles (384-322 A.C., depois de Darwin, o maior contribuinte para a compreensão da natureza) esses povos organizavam tudo que havia na natureza na tentativa de estabelecer esse conhecimento, essas antigas culturas possuíam quase sempre algum tipo de classificação (Mayr 1998).

Com o surgimento da ciência moderna na Europa, o advento da microscopia e o sucesso das viagens dos exploradores ao Novo Mundo que retornavam aos seus países trazendo plantas e animais exóticos de todos os continentes, tais eventos permitiram o aperfeiçoamento dos sistemas de classificação e a corrida em busca por mais informações sobre o ambiente. Lineu (1707-1778) em sua obra o *Systema Naturae* (1758) descrevia cerca de 5.900 espécies incluindo plantas e animais. Após um século (1850) já haviam sido descritas cerca de 4.500 espécies, mas apenas de aves. Hoje o número de espécies está acerca de 1,8 milhões e são descritas aproximadamente 13 mil novas espécies por ano, ou seja, quase 36 espécies por dia.

O Brasil é o maior detentor do patrimônio genético do mundo, seguido das seguintes nações de megadiversidade: Indonésia, Colômbia, México, Austrália, Madagascar, China, Filipinas, Índia, Peru, Nova Guiné, Equador, EEUU, Venezuela, Malásia e República do Congo. O Brasil possui o seguinte quadro de espécies conhecidas e estimadas:

ESPÉCIES CONHECIDAS E ESTIMADAS NO BRASIL		
GRUPO	ESPÉCIES CONHECIDAS	ESPÉCIES ESTIMADAS
Vírus	400	39.000 a 71.000
Bactérias	1.400	97.000 a 176.000
Protozoários	3.200	19.000 a 35.000
Fungos	13.000	145.000 a 264.000
Algas	4.900	39.000 a 71.000
Plantas	47.000	49.000 a 56.000
Artrópodes	116.500	860.000 a 1.568.000
Outros invertebrados	9.700	82.000 a 150.000
Vertebrados	6.200	7.000 a 9.000
<b>TOTAL</b>	<b>202.000</b>	<b>1.340.000 a 2.400.000</b>

Fonte: Ministério do Meio Ambiente/2002

Assim que os cientistas reconheceram que as espécies eram diferentes nos variados continentes e também mudavam em diferentes tipos de ambientes surgiu uma nova ciência, a Biogeografia. Esta última, juntamente com a Taxonomia, deu origem a idéia de **diversidade de espécies ou biodiversidade**. No entanto, o conceito de biodiversidade tornou-se conhecido a partir de uma reunião realizada nos Estados Unidos, cujos trabalhos foram publicados em 1988 (livro organizado pelo ecólogo Edward O. Wilson, Universidade de Harvard, USA). O conceito atual de biodiversidade procura referir e integrar todo o produto da evolução orgânica, de genes à ecossistemas.

Em 1992, com a ECO-92, reunião das Nações Unidas no Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente, a maioria das nações do mundo firmaram um acordo para buscar: "...a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos<sup>1</sup>" (CDB, Artigo 1). Com o Decreto 2.519 de 1998, que promulgou em definitivo a plena execução da Convenção

<sup>1</sup> Segundo a medida provisória 2.186, de 2001, fazem parte do patrimônio genético as informações de origem genética contidas em amostras do todo ou parte de espécime vegetal, fúngico, microbiano ou animal, na forma de moléculas e substâncias provenientes do metabolismo desses seres vivos e de extratos obtidos desses organismos vivos ou mortos. Também é patrimônio genético a informação ou prática da comunidade indígena ou local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético (conhecimento tradicional associado), e o acesso ao conhecimento tradicional associado para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando sua aplicação industrial ou de outra natureza.

no Brasil, o termo biodiversidade foi então assim definido: " Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas." (CDB, Artigo 2).

Além das discussões quanto ao direito sobre a Amazônia, Mata Atlântica, Antártica, ou mesmo a água, a diversidade também tem sido avaliada por métodos moleculares, em que se examina diferenças na constituição do DNA, RNA ou de determinadas proteínas entre os organismos ou populações. Em 1991, os Estados Unidos registraram a patente de mais de 300 genes, gerando uma verdadeira crise política mundial sobre os direitos comerciais sobre o DNA humano (Furriela 2000).

As patentes, direito assegurado pela Constituição Federal em seu art. 5º, XIX<sup>2</sup>, constituem uma questão particular da tecnologia genética. Patentes são direitos de proteção sobre invenções e realizações. Quem cria algo inovador, pode ter proveito e lucro com isso. A patente evita, supostamente, a exploração por terceiros de uma invenção sem permissão e autoriza a utilização em troca do pagamento de uma licença. Ainda assim, é questionável se os princípios clássicos aplicados ao direito de patente, desenvolvidos no século XIX e baseados em matéria morta, possam também serem transferidos para a área da natureza viva.

Outra questão se faz presente no caso de propriedade sobre a biodiversidade, o fato de que ela pode ser considerada patrimônio de um país ou mesmo de seus povo<sup>3</sup>.

Diante do exposto, os avanços tecnológicos a questão da biodiversidade deixou de ser uma questão meramente científica para assumir uma posição política, social<sup>4</sup> e econômica<sup>5</sup> relevante. A propriedade intelectual relativa à biotecnologia tem sido tema de discussão e regulamentação internacional, o que não tem impedido, porém, que empresas estrangeiras solicitem e obtenham a patente de organismos vivos completos ou de suas seqüências genéticas

---

<sup>2</sup> XXIX - a lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País;

<sup>3</sup> Na área dos recursos genéticos, o Brasil é um país naturalmente sensível às práticas de biogrilagem - afinal, o nome do país é o nome de um recurso genético, o pau-brasil, que foi objeto de um contrato de acesso outorgado pelo rei D. Manuel I a Fernão de Noronha, nos primeiros anos do séc. XVI. O trabalho dos índios, que já conheciam o uso da árvore para extrair o corante, foi utilizado intensamente para cortar e triturar o tronco da árvore. Esse é um exemplo histórico da apropriação indébita de um conhecimento tradicional, e cuja finalidade comercial foi a de concorrer com o corante que ia de Sumatra para as tecelagens do norte da Europa, e que era de melhor qualidade do que o corante brasileiro, mas muito mais caro.

<sup>4</sup> O Brasil, assim como grande parte dos países em desenvolvimento, ainda não dispõe de um sistema de proteção legal dos direitos de propriedade intelectual de comunidades tradicionais. O sistema de patentes, hoje, protege o que inova, que desenvolve novas tecnologias. Não protege aquele que detém a biodiversidade ou o conhecimento tradicional.

<sup>5</sup> No caso do Brasil, cuja biodiversidade tem valor potencial estimado de US\$ 2 trilhões, de acordo com os cálculos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), o prejuízo é grande. Isso sem falar que a biopirataria ainda dilapida o patrimônio cultural da nação.

em vários países do mundo, incluindo-se, entre estas patentes, algumas obtidas sobre a biodiversidade do nosso país<sup>6</sup>.

Assim, os recursos de nosso patrimônio genético, muito freqüentemente, têm sido objeto de furto e de agregação de valor, contabilizado em milhões de dólares, a produtos que acabam sendo processados e reintroduzidos no País por um alto custo<sup>7</sup>, nele embutido, muitas vezes, o valor de patentes que não teriam sido obtidas sem as amostras traficadas e sem a participação ativa de nossas comunidades locais, detentoras de conhecimentos seculares a respeito do melhor aproveitamento das propriedades de nossa biodiversidade, caracterizando-se, assim, a chamada “biopirataria”, termo criado em 1992 após o tratado assinado na Convenção da Diversidade Biológica e que pode ser entendido, na falta de um conceito legal, como sendo a apropriação de um organismo ou do conhecimento sobre ele com a intenção de lucro econômico fora de sua região de origem, sem repartição justa de benefícios com a comunidade local<sup>8</sup>.

O desafio de buscar a forma mais adequada de proteger os recursos genéticos e conhecimentos tradicionais levou a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) a criar, em 2000, um comitê especial intergovernamental formado por representantes dos 175 países membros e de entidades como a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e organizações não-governamentais (ONGs) de todo o mundo, na tentativa de encontrar uma solução para esse problema. Ainda que não haja consenso sobre a eficácia da legislação existente, a OMPI tem recomendado às nações que registrem, num banco de dados, por exemplo, as informações sobre o conhecimento tradicional de domínio público, incluindo, se possível, as indicações de uso.

Ainda que haja uma indefinição legal, alguns países já adotaram medidas com o intuito de salvaguardar seu patrimônio cultural. O escritório de patentes da China coleta informações sobre usos, tradições e costumes nas áreas de medicina e agricultura e sugere às comunidades que solicitem patentes para os conhecimentos mais inovadores. A Índia desenvolve uma base

---

<sup>6</sup> Existe uma segunda vertente da biopirataria, o relativo a animais para fins científicos (biopirataria), envolve uma série de espécies fornecedoras de substâncias químicas para a pesquisa e produção de medicamentos. Uma jararaca-ilhoa valeria no mercado internacional 20.000 (vinte mil) dólares, uma surucucu-pico-de-jaca 5.000 (cinco mil) dólares e haveria besouros cotados em até 8.000 (oito mil) dólares. O grama do veneno extraído da aranha-marrom seria vendido por mais de 24.000 (vinte e quatro mil) dólares.

<sup>7</sup> A proposta do Brasil na Organização Mundial do Comércio é tornar compulsório revelar se o material genético que serviu para a patente foi obtido com autorização, se há conhecimento tradicional associado e como será a repartição de benefícios

<sup>8</sup> Recentemente o termo “biopirataria” vem sendo substituído em alguns trabalhos por “biogrilagem”.

de dados em que está sendo compilado todo o conhecimento tradicional disponível. Todos esses dados recebem classificação segundo seu uso e são disponibilizados para os examinadores de patentes. "Isso é prevenção", ressalva Carvalho.

Na Venezuela o Serviço Autônomo da Propriedade Intelectual, ligado ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Indústria, criou um portal com mais de 15 mil referências catalogadas nas áreas de química, farmacêutica, artesanato, entre outras, com indicação para aplicações e até recomendações do pajé para o risco de interação com outros produtos. Os interessados têm acesso a essas informações mediante pagamento de uma taxa ao Estado, posteriormente repartida entre as comunidades locais.

### **Algumas espécies de plantas nacionais e suas aplicações farmacológicas**

<b>Planta</b>	<b>Indicação</b>
Aroeira	Inflamações
Arnica	Hematomas
Espinheira-santa	Problemas estomacais
Jaborandi	Glaucoma
Barbatimão	Cicatrizante
Ipê-roxo	Câncer, rouquidão, má digestão, inflamação na garganta
Catuaba	Impotência
Sucupira	Dor de garganta
Unha-de-gato	Hepatite C – virótica
Jatobá	Cólicas intestinais, diarreia e problemas respiratórios, expectorante

Em decorrência às restrições ecológicas e do alto custo de mão-de-obra nos países chamados de desenvolvidos, é muito provável que estes países não se dedicarão em seu território ao processo de plantio dessas espécies vegetais. Levando-se em conta a desconfiança quanto a qualidade do material proveniente dos países subdesenvolvidos, há a perigosa possibilidade de que os países desenvolvidos passem a estimular esses plantios em outros países subdesenvolvidos, em plantações controladas e fiscalizadas. Temos aí o perigo de que países desenvolvidos estarem transferindo recursos genéticos da Amazônia para outros países mais subdesenvolvidos que o Brasil, tais como na América Central, África ou Sudeste da Ásia,

com clima tropical e com custo de mão-de-obra inferiores ao nosso. Entre os prováveis países desenvolvidos com essa categoria enquadram-se os Estados Unidos (América Central), França e Inglaterra (África), Japão (Sudeste asiático), Alemanha, Suíça e Suécia. Algumas dessas transferências de recursos genéticos da Amazônia são inexpressivas, não representando a mínima ameaça econômica, como é o caso da venda de mudas de cupuaçu e sapota de Solimões, em Miami, haja vista que, provavelmente, os interessados serão pessoas que querem ter árvores tropicais na sua propriedade.

Encontramos situação diferente no caso de plantas medicinais, pois os países industrializados, que possuem uma capacidade tecnológica e científica em termos de sua indústria farmacêutica, têm o maior interesse em descobrir novos medicamentos para a cura das chamadas *doenças nobres* (câncer, colesterol, hipertensão, AIDS, produtos geriátricos, etc.), de interesse dos países desenvolvidos. Dificilmente, por questões econômicas, esse interesse seria voltado para as doenças de países subdesenvolvidos (malária, esquistossomose, leishmaniose, cólera, mal de Chagas, etc.) ou de populações de baixa renda (verminoses, frieiras, diarreia, etc.). Nesse caso, o perigo da biopirataria, estaria relacionado com o risco do processo de patenteamento de princípios ativos encontrados nos recursos genéticos, que passam a ser reconhecidos com a Lei das Patentes da maioria dos países em desenvolvimento. Esse mesmo raciocínio seria válido, em menor escala, para os recursos genéticos potenciais para inseticidas naturais, aromáticas e corantes. Outra possibilidade de biopirataria é transferência de gens de plantas com origens na região amazônica, cujos gens seriam indispensáveis para programas de melhoramento genético, adicionando-se gens que possam aumentar a produtividade, resistência a pragas e doenças e outros “melhoramentos”.

Uma discussão importante refere-se quanto a permissão para a coleta de germoplasmas na Amazônia que se tornaram importantes produtos econômicos nos outros países, como aconteceu para a seringueira e cacau, para fins de melhoramento genético. Este mesmo raciocínio pode ser aplicado em sentido inverso para a quase totalidade de culturas e criações do país que são exóticas. Desde que Henry Wickham procedeu ao transporte das sementes de seringueiras da Amazônia provocando a destruição da economia extrativa e expandindo os plantios racionais, existe um grande sentimento nativista com relação a esse tema. Apesar do destaque que se está dando a biopirataria de recursos genéticos que produzem bens úteis, existe também a possibilidade da transferência de recursos genéticos negativos, como aconteceu com a vassoura-de-bruxa, fungo existente no cupuaçuzeiro, que passou a destruir os cacauais da Bahia, a partir de 1989. A entrada em 1969, da ferrugem do cafeeiro, fungo existente no

continente africano que passou a atacar os cafezais no Brasil e, do bicudo do algodão, em 1983, um inseto que passou causar graves prejuízos à economia algodoeira ensejam inclusive especulações de sabotagem quanto ao controle de mercado.

## 2. Tratamento legal brasileiro sobre patentes

A título de informação, vale mencionar que o Brasil teve sua primeira lei de patentes em 1809, um ano depois de D. João VI chegar ao Brasil fugindo das conquistas napoleônicas e abrir os portos nacionais ao comércio com nações amigas. Antes dessa data não havia lei por não ser necessária. O Brasil só comercializava com Portugal e não lhe era permitido produzir nada aqui. Quando a corte muda para o Brasil e, independentemente de os ingleses quererem comercializar com o nosso país, os portos foram abertos e houve então a necessidade de se desenvolver uma indústria nacional para suprir as necessidades dos novos habitantes.

O Brasil é um dos países originalmente signatários da Convenção de Paris, que se realizou na capital francesa em 1883<sup>9</sup> e estabeleceu uma das primeiras legislações internacionais sobre propriedade industrial. Ele também assinou um tratado, durante a Convenção de Berna (Suíça - 1886), que criava a União de Berna para a proteção da propriedade literária, científica e artística. Uma das primeiras leis internacionais de propriedade intelectual, que protegia o direito do autor.

É justamente esse acordo internacional que garante ao Brasil soberania de decidir o que deveria ou não ser protegido por essa lei. Esse princípio que regia a Convenção de Paris é conhecido como princípio da assimilação do estrangeiro ao nacional e preceitua que os países membros dessa união gozam, em um outro país signatário do acordo, dos direitos que a lei interna deste país lhes dá.

Quem não observou por muito tempo esses acordos internacionais foram alguns dos países do chamado primeiro mundo (EUA, Alemanha Ocidental, Japão). Segundo relata César Benjamin em artigo da revista “Atenção” de março de 1996, esses países não aceitavam a legislação internacional, alegavam que ela era “restritiva ao seu próprio desenvolvimento”, só

---

<sup>9</sup> Contando atualmente com a adesão de cerca de 120 países (incluindo o Brasil), tal Convenção é administrada pela ONU, através da OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual).

vindo a aceitarem esses acordos quando suas indústrias haviam alcançado certo grau de desenvolvimento. Neste momento passaram a exigir que os outros países também seguissem as regras internacionais.

As transformações no mundo pós-guerra proporcionaram o desenvolvimento do comércio internacional, o que fez com que os países desenvolvidos, principalmente os EUA a partir dos anos 70, se sentissem prejudicados e passassem a exigir mudanças na forma de concessão de patentes, assim, descontentes com a prevalência europeia dentro da OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) decidem alterar a discussão para o GATT (Acordo Geral de Tarifas e Comércio), que era um ambiente mais favorável aos norte-americanos, por possuir entre seus integrantes um número menor de países subdesenvolvidos.

No GATT, os passou-se a discutir não só a propriedade industrial, mas a influência que ela passou a ter no comércio internacional, partindo-se do raciocínio de que se uma indústria americana fabrica um remédio e paga “royalties” e a chinesa produz o mesmo medicamento e não paga, esses dois medicamentos vão competir de maneira desleal no mercado europeu”.

Foi assinado um tratado que criava a Organização Mundial de Comércio (OMC), em substituição ao GATT. Nesse tratado da OMC havia, no entanto, um tópico específico, um tratado anexo, sobre propriedade intelectual: o TRIPS (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights). Ficando estabelecido que para fazer parte da OMC os países teriam que aceitar as condições impostas pelo TRIPS.

O TRIPS foi aprovado no Congresso Nacional em 31 de dezembro de 1994 e entrou em vigor no dia 1º de janeiro de 1995. Nessa época, um projeto de uma nova lei de patentes já estava sendo analisado pelo Senado e teve de ser modificado para atender as exigências do TRIPS.

O principal objetivo político do país, com a aprovação do TRIPS e a conseqüente admissão na OMC, era atrair investimentos externos.

Uma das exigências que foi imposta pelos americanos e acabou fazendo parte do TRIPS era a de que os países que aceitassem o acordo não poderiam excluir nenhuma área tecnológica da concessão de patentes. No caso brasileiro, isso significava que o país teria que conceder patentes de medicamentos, substâncias químicas e alimentos.

Hoje, três são os requisitos essenciais considerados para a concessão de patentes de invenções industriais, conforme dispõem os artigos 11, 13 e 15 da Lei 9.279/96:

- **NOVIDADE:** o objeto a ser patenteado deve ter novidade absoluta frente ao que já existe em qualquer parte do mundo, isto é, a matéria a ser patenteada não pode ter sido tornada pública por nenhum meio de comunicação (divulgação escrita e/ou oral, exposição e/ou comercialização, entre outros) a nível mundial;
- **ATIVIDADE INVENTIVA:** o objeto ou matéria a ser patenteada deve apresentar características técnicas não consideradas óbvias ou decorrência natural do estado da técnica (Art.13 -LPI);
- **APLICAÇÃO INDUSTRIAL:** a matéria a ser patenteada deve ser passível de fabricação e utilização industrial (Art. 15 - LPI). Não são patenteáveis idéias ou conceitos puramente teóricos (Art. 18 - LPI). Dessa forma, para verificar a patenteabilidade ou registrabilidade de um produto ou processo, basta submeter a matéria em questão aos três requisitos acima mencionados.

## HISTÓRICO DAS LEIS DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL NO BRASIL

(obtido no site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - <http://www.inpi.gov.br>)

- Alvará, de 28 de abril de 1.809 (Isenta de direitos as matérias primas do uso das fábricas e concede outros favores aos fabricantes e da navegação Nacional.)
- Lei 3129, de 14 de outubro de 1882 (Regula a concessão de patentes aos autores de invenção ou descoberta industrial.)
- Lei s/n de 28 de agosto de 1830
- Lei 16254, de 19 de dezembro de 1923
- Lei 24507, de 29 de junho de 1934
- Lei 7903, de 27 de agosto de 1945
- Lei 1005, de 21 de outubro de 1969
- Lei 5648, de 11 de dezembro de 1970 (Lei de criação do INPI)
- Código da Propriedade Industrial nº 5.772/71 (Antigo Código da Propriedade Industrial)
- Lei da Propriedade Industrial nº 9.279/96
- Em vigor desde 15 de maio de 1997 (substitui a Lei 5772/71)
- Lei de Programa de Computador nº 9.609/98 (Promulgada em 19/02/98, substitui a Lei 7646/87, entrou em vigor na data de sua publicação, dispõe sobre a proteção de propriedade intelectual de Programa de Computador e sua comercialização no Brasil)
- Lei de Direitos Autorais nº 9.610/98 (Substitui a Lei 5988/73, entra em vigor 120 dias após sua publicação; foi promulgada em 19 de fevereiro de 1998)
- Lei de Cultivares nº 9.456/97 (Em vigor desde 28 de abril de 1997. Regulamentada pelo Decreto 2366, de 5/11/97, institui a proteção de propriedade intelectual referente a cultivares)
- Lei de Biossegurança nº 8.974/95 (Dispõe sobre o uso de técnicas de engenharia genética e liberação de organismos modificados no meio ambiente)
- Ato Normativo 141/98 (Dispõe sobre a habilitação de procuradores junto ao INPI)
- Convenção da União de Paris - A Convenção da União de Paris para a proteção da Propriedade Industrial.

### 3. Patente da biodiversidade no Brasil

A atual lei brasileira de patentes veda o patenteamento de parte ou do todo de qualquer forma de vida. A única exceção aceita foi para os microorganismos transgênicos - microorganismos que expressam, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, característica não presente em condições naturais na espécie, que não constituam descoberta e atendam aos requisitos da novidade, da não obviedade e da aplicação industrial, são possíveis de patentear como criações do engenho humano, conforme expressamente ressalva o artigo 18, I, da Lei 9.279/96<sup>10</sup>, sendo esta a única exceção aceita para o patenteamento de biotecnologia<sup>11</sup>.

No âmbito internacional a Convenção da Diversidade Biológica - CDB, documento assinado pelo governo brasileiro durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento - a ECO 92, no Rio de Janeiro, e ratificado em 1994, estabelece normas e princípios que devem reger o uso e a proteção da diversidade biológica em cada país signatário.

O fato de que a biodiversidade no mundo está distribuída de forma desigual foi considerado pela Convenção. Como se sabe, o Norte do planeta empobreceu sua biodiversidade, esgotando a matéria bruta ao longo dos anos, mas, por outro lado, teve o incremento da tecnologia e economia que deram origem ao grupo de países mais

---

<sup>10</sup> Art. 18. Não são patenteáveis:

III - o todo ou parte dos seres vivos, exceto os microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade - novidade, atividade inventiva e aplicação industrial - previstos no art. 8º e que não sejam mera descoberta.

<sup>11</sup> As patentes em biotecnologia são aquelas que contemplam processos de produção baseados em materiais biológicos, tais como microorganismos, produtos resultantes, materiais biológicos e os próprios microorganismos desde que sejam transgênicos, conforme explicitado no Art. 18, inciso III e seu parágrafo único da Lei 9279/96 (LPI). Os conceitos que norteiam a concessão são basicamente os mesmos já estabelecidos para as outras áreas tecnológicas acrescidos de alguns procedimentos diferenciados necessários ao preenchimento dos critérios de repetibilidade e suficiência descritiva da invenção.

O requisito de suficiência descritiva em biotecnologia nem sempre é possível ser alcançado por uma descrição escrita e, com efeito, a realização prática da invenção torna-se inviável e inacessível ao público interessado no assunto. A solução internacionalmente aplicada é a de garantir o acesso ao material biológico, que não seja conhecido e acessível ao público, através de depósito de uma amostra correspondente em centros depositários especialmente destinados e adequados à sua manutenção e ao processamento de patentes.

Outro aspecto interessante a ser ressaltado é a necessidade de serem fornecidos, no relatório descritivo dessa modalidade de patente, uma cuidadosa e detalhada descrição do material biológico, dos parâmetros técnicos envolvidos no processamento de obtenção deste material visando a obtenção de um produto efetivamente biotecnológico.

desenvolvidos. Já o Sul, menos desenvolvido, é rico em biodiversidade e pobre em tecnologia, cabendo à região o desafio vital de conciliar o desenvolvimento com a conservação e utilização sustentável da diversidade biológica. No entanto, essa tarefa só terá sucesso se houver ajuda mútua. O Sul precisa da tecnologia e dos recursos financeiros que o Norte pode - e deve - propiciar, e o Norte não pode fazer pesquisas sem os recursos genéticos do Sul.

A Convenção sobre a Biodiversidade propõe diretrizes para tentar resolver essas diferenças. Pela primeira vez, uma convenção estabelece, no relacionamento entre as partes, a ligação entre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento da biotecnologia, com o reconhecimento do princípio do rateio dos benefícios resultantes da comercialização dos produtos realizada entre o Norte e o Sul.

A Convenção estabeleceu também o princípio de rateio dos custos de conservação da biodiversidade, com o compromisso de os países mais ricos arcarem com parcelas mais significativas.

O Artigo 8º, j, da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) obriga os países signatários a "*respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilos de vida tradicionais relevantes à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica*", bem como "*encorajar a repartição justa e equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e práticas*".

A Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, que regulamenta artigos da Convenção sobre Diversidade Biológica e da Constituição Federal e dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, com repartição de benefícios e a transferência de tecnologia para sua conservação e uso sustentável, constitui etapa importante nesse caminho. Essa medida provisória ainda necessita ser votada definitivamente pelo Poder Legislativo. Temas importantes como a proteção do conhecimento tradicional das comunidades indígenas e das comunidades tradicionais contra utilização ilícita, as atribuições do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, a autorização de acesso e remessa de amostra de componente do patrimônio genético e a repartição de benefícios resultantes da exploração econômica de produto ou processo desenvolvido a partir de amostra de componente do patrimônio genético, sem dúvida alguma, não podem continuar a ser regulados por normas que não têm caráter definitivo.

Tramita na Câmara dos Deputados o projeto de lei nº 7.211, de 2001, do Poder Executivo, que "acrescenta artigos à Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre

as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente”, a fim de prever tipos penais referentes a biopirataria, passando-se, assim, a se considerar como crimes:

- o acesso e a coleta de material biológico existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, para diversos fins, em desacordo com a legislação vigente, bem como a apropriação, em desacordo com a legislação vigente, de conhecimento tradicional associado à biodiversidade;
- a utilização de material biológico para fim econômico ou ilícito, para práticas nocivas ao meio ambiente e à saúde humana e para o desenvolvimento de armas biológicas ou químicas;
- a remessa para o exterior de material ou recurso genético, em desacordo com a legislação vigente.

A previsão de sanções penais para os ilícitos cometidos contra o nosso patrimônio genético, e aos direitos inerentes ao conhecimento tradicional a ele associado, é importante tanto do ponto de vista punitivo (esses ilícitos hoje em princípio não são puníveis na esfera penal), quanto do ponto de vista preventivo (constranger eventuais infratores a não praticarem esses ilícitos).

Tramita na Câmara dos Deputados proposta de emenda a Constituição n.º 618-A, de 1998, do Poder Executivo, que pretende incluir entre os bens da União, previstos no art. 20 da Constituição Federal, o “patrimônio genético, exceto o humano, cabendo à lei definir as formas de acesso e de exploração.”

Na exposição de motivos o Executivo alega que “países ricos em diversidade biológica estão alterando as respectivas legislações nacionais para explicitar que o patrimônio genético contido nos territórios sob sua jurisdição são bens da União.”

Realmente nos últimos anos vários países incluíram o patrimônio genético como patrimônio da União, entre eles:

- Filipinas: na seção 2, art. XII, da Constituição da República, determina que “A vida silvestre, flora e fauna, entre outros, pertencem ao Estado e a sua disponibilidade, desenvolvimento e uso estão sob seu total controle e supervisão.”

- Costa Rica: O art. 6º, da Lei de Biodiversidade, declara que as propriedades bioquímicas e genéticas dos elementos da biodiversidade, silvestres ou domesticados, são de domínio público e ao Estado caberá autorizar a exploração, bioprospecção, uso e aproveitamento dos elementos da biodiversidade que constituam bens de domínio público;
- Equador: em sua legislação sobre o assunto dispõe que “ o estado equatoriano é o titular dos direitos de propriedade sobre as espécies que integram a biodiversidade do país, as quais são consideradas como bens nacionais e de uso público” ;
- Pacto Andino: a decisão 391 aprovada pelos países integrantes do Pacto Andino<sup>12</sup>, determina, em seu título IV, Capítulo I, art. 6, que “ Os recursos genéticos e seus produtos derivados, dos quais os países membros são países de origem, são bens do patrimônio da Nação ou do Estado de cada País Membro, de conformidade com as respectivas legislações internas.”

#### **4. Alguns casos de patentes da diversidade biológica brasileira**

Por suas dimensões continentais o a diversidade biológica brasileira está distribuída em seis biomas. São eles:

- A Amazônia, maior floresta tropical remanescente do planeta, que representa 40% de toda cobertura de florestas tropicais do mundo, com 3,7 milhões de km<sup>2</sup> em território brasileiro; A floresta Amazônica está localizada a norte do continente sul-americano. Aproximadamente 67% de sua área pertence ao Brasil, sendo o restante distribuído entre a Venezuela, Suriname, Guianas, Bolívia, Colômbia, Peru e Equador. Uma característica marcante da Amazônia é o equilíbrio entre a floresta e a sua mata fechada e bem variada; a rica hidrografia, com a mais densa bacia fluvial do mundo; o clima quente e úmido e os solos em geral pobres, mas que recebem grande quantidade de matéria

---

<sup>12</sup> Peru, Equador, Bolívia e Colômbia.

orgânica proveniente da própria floresta que aliada aos fatores acima, forma um intrínseco ciclo de nutrientes, contribuindo assim para sua subsistência e exuberância.

- O Cerrado, incluindo campos rupestres, com cerca de dois milhões de km<sup>2</sup>, que é a maior área de savana em um único país. Ocupa cerca de 22% do território nacional, abrangendo os estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, partes menores em São Paulo, Paraná, Maranhão, Piauí e pequenas manchas no Amazonas, Roraima, Paraná e Rondônia.
- A Mata Atlântica, que se estende do Nordeste ao Sul do País em área de cerca de um milhão de km<sup>2</sup>, e é um dos mais importantes repositórios de diversidade biológica brasileira, pois inclui campos de altitude, restingas, mangues, florestas de araucária e campos sulinos. O clima na Mata Atlântica é essencialmente tropical, com variações de acordo com a latitude. A Mata Atlântica também pode ser chamada de costeira, pois acompanha o conjunto de serras (Mar, Mantiqueira) localizadas ao longo do litoral. Ao se decompor pela ação de microorganismos, a mistura de restos de animais e vegetais transforma-se em húmus, que incorpora-se ao solo e forma uma cobertura capaz de alimentar bilhões de plantas. Essa camada de solo fértil é um importante elemento da Mata Atlântica, responsável - junto à umidade trazida pelos ventos marinhos, aos altos índices de precipitações e ao clima favorável - pelo desenvolvimento de matas verdejantes, capazes de alimentar animais das mais diferentes espécies.
- A Caatinga, com vastas extensões semi-áridas, matas decíduas (que se desprendem facilmente) e remanescentes de florestas úmidas, com área de aproximadamente 1 milhão de km<sup>2</sup>; A Caatinga estende-se por todo interior do nordeste oriental, chegando ao sul do Piauí e a norte de Minas Gerais.
- O Pantanal Mato-Grossense, que representa a mais significativa área úmida do mundo, com cerca de 140 mil km<sup>2</sup> em território brasileiro;
- Os mangues ocupam no litoral uma área de 25000 Km<sup>2</sup>, distribuídos ao longo do litoral (desde o Amapá, até Santa Catarina). O estabelecimento do ecossistema, onde instalam-se árvores e arbustos característicos dos mangues, está vinculado à existência de redutores de sedimentação fina que formam um solo fluido e

pouco compactado, dificultando a sustentação, um solo pouco oxigenado na superfície e desprovido de oxigênio abaixo dela. O substrato é retido pelas raízes e troncos das árvores, absorvendo a matéria orgânica produzida por cada unidade.

Embora a biopirataria ocorra em todos os Biomas, indiscutivelmente à saída de material genético da região amazônica, que detêm cerca de 15% (quinze por cento) da diversidade biológica do planeta, é o mais preocupante, principalmente pela enorme biodiversidade que a região apresenta. Esta saída de material vem acontecendo à séculos e perdura até os dias atuais, conforme demonstramos a seguir:

O primeiro recurso genético importante que foi transferido para outro país foi o cacau em 1746, sendo o responsável Frederico Warneaux, para a fazenda de Antonio Dias Ribeiro, localizada no município de Canavieiras, Estado da Bahia e daí para o continente africano que se tornou um importante centro produtor de cacau.

Na atualidade a AIDS constitui o maior desafio da medicina, da mesma forma que a malária constituía um dos maiores problemas da humanidade até a descoberta do quinino. Essa importância fez com que um botânico inglês chamado Richard Spruce, profundo conhecedor da Amazônia, fosse, em 1860, encarregado de coletar mudas de cinchona, planta de cujas cascas se extrai o quinino, que foram então levadas para o Sudeste Asiático. A Indonésia se tornou um dos maiores produtores mundiais de quinino, porém, por ocasião da II Guerra Mundial, com a invasão do Sudeste Asiático pelas tropas japonesas, os americanos, enfrentando problemas de abastecimento do quinino, dedicaram-se ao desenvolvimento do quinino sintético com o intuito de atender as tropas americanas que combatiam no Pacífico, reduzindo a importância dessa planta para a indústria farmacêutica.

A transferência de 70.000 (setenta mil) sementes de seringueira da região de Santarém, sendo que provavelmente a escolha de Santarém para a seleção das sementes de seringueira decorreu da presença de imigrantes americanos que tinham se estabelecido naquela região em 17 de setembro de 1867, insatisfeitos com o resultado da Guerra da Secessão. A exportação da sementes foi feita Henry Wickham em 1876, que contou com a colaboração do cônsul inglês Green, sediado em Belém e, das próprias autoridades brasileiras, alterou o rumo da História na Amazônia, pois isso fez com que o auge da exploração do látex permanecesse somente enquanto cresciam as sementes levadas pelos ingleses para o Sudeste Asiático, sendo que logo após o Sudeste Asiático torna-se um grande produtor de borracha natural.

A batata inglesa foi outro recurso genético importante da América do Sul que foi levado para a Europa no final do século XVIII, tem sua origem na Cordilheira dos Andes. Tornou-se importante base alimentar de diversos países, tanto que entre 1846 e 1854, com o aparecimento de uma doença nos batatais da Irlanda, ocorresse a morte por inanição mais de 1 milhão de irlandeses e a migração de 1,5 milhão para os USA.

O tomate, que também tem a sua origem na Cordilheira dos Andes, bem como o milho, já eram cultivados pelos incas, astecas e maias e tornou-se cultivo agrícola universal;

Em época recente, as transferências de material genético podem ser testemunhadas por inúmeros textos científicos, técnicos e populares. Mencionam-se a presença da ipecacuanha, planta nativa em Rondônia, de cujas raízes se extraí o princípio ativo a ementina, sendo cultivada experimentalmente em Darjeeling, na base dos montes Himalaia, Índia (Franz, 1993), a castanha-do-pará em Cingapura, Península Malásia, Sri Lanka e Trinidad e Tobago, a venda de mudas de cupuaçu, sapota do Solimões e grumixama, em viveiros de Miami (White e White, 1996), e assim por diante.

Deve-se destacar, ainda, a saída de 35.000 sementes de seringueira em 1981 coletadas nos Estados do Acre, Mato Grosso e Rondônia através do Acordo entre a EMBRAPA e a International Rubber Research Development Board, que, em decorrência do baixo êxito de sementes que conseguiram germinar, foi repetida em 1994,.

Chama-se a atenção, que do ponto de vista econômico, com exceção das culturas de cacau e seringueira, somente o urucu, que tem origem na América do Sul, não se tornaram em atividades econômicas importantes nas outras áreas do mundo. Atualmente, o Brasil é a primeira produtora mundial de urucu e a terceira exportadora, sendo que o Quênia e o Peru disputam a posição de primeira exportadora. A nível nacional, o Estado de São Paulo é o primeiro produtor nacional, seguindo-se da Paraíba e, em terceiro lugar, o Estado do Pará.

A Câmara dos Deputados recentemente realizou uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI), sendo que a Superintendência Regional do Amazonas da Polícia Federal relatou à CPI da Biopirataria uma série de casos recentes relacionados a biopirataria:

- O belga Robert Joseph van de Merghel foi preso no aeroporto de Tefé (AM), em 20 agosto de 1997, com seis caixas plásticas contendo 78 besouros e 135 borboletas. Robert entrou no Brasil pelo Rio de Janeiro em 27 de julho de 1997 junto com o francês Marc Soula. Em seguida passou por Ji-Paraná (RO), Porto Velho (RO), Manaus (AM), Boa Vista (RR), Santa Helena de Huayren/Venezuela, voltou para Boa Vista, Manaus,

de onde seguiu, sem a companhia de Marc Soula, para Tabatinga (AM). Daí seguiu para cidades da Colômbia e do Peru, voltou ao Brasil passando por São Paulo de Olivença (AM) e Tefé, onde foi preso ao embarcar para Manaus. De Manaus seguiria para o Rio de Janeiro e para Paris, com escala em Frankfurt.

- Os alemães Hans Barth, Hans Kemmling, Hernrick Trautschold, Hans Augustin, Wolfgang Schmidt, Horst Paul Linke e o guia brasileiro Tatunca Nara foram flagrados às margens do Rio Negro, na proximidade com Paricatuba (AM), com uma coleta de 350 peixes ornamentais e plantas.
- O Diretor do Museu de Ciências Naturais da Amazônia, Shoji Hashimoto, foi denunciado por suspeita de estar coletando ilegalmente besouros e outros insetos com finalidade comercial. Foram encontradas em meio à floresta duas torres de estrutura metálicas, com mais de 30 metros de altura, para a coleta dos insetos. A coleção de insetos apreendida contém somente insetos vistosos, bonitos, de colorido exuberante e formas extravagantes, o que, junto com a grande quantidade de exemplares de uma única espécie, indicaria o provável uso comercial do material.

Segundo informações do Relatório do ano de 2000 do Departamento de Fiscalização do IBAMA, são áreas de coleta para fins de biopirataria:

- no Acre: Rio Branco, Brasiléia, Cruzeiro do Sul e Santa Rosa;
- em Rondônia: Porto Velho, Ariquemes, Cacaupônia e Pimenteiras;
- em Roraima: Boa Vista, Caracará, Contão e Catrimani;
- no Amazonas: Manaus, Tefé, Tabatinga, Boca do Acre e Barcelos;
- no Pará: Belém, Santarém, Óbidos e Itaituba;
- no Amapá: Macapá e o parque do Tumucumaque;
- no Mato Grosso: Cuiabá, Cáceres, Liquilândia e Aripuanã;
- no Mato Grosso do Sul: Campo Grande, Pontaporã, Aquidauana, Miranda, Passo do Lo, Corumbá e Coxim; e
- em Tocantins: Palmas e Cristalândia.

## 4.1. Patentes sobre o cupuaçu<sup>13</sup>

O Cupuaçu (*Theobroma Grandiflorum*) é uma árvore de porte pequeno a médio que pertence à mesma família do Cacau e pode alcançar até 20 metros em altura. A fruta de Cupuaçu foi uma fonte primária de alimento na floresta Amazônica tanto para as populações indígenas, quanto para os animais. A polpa é usada no Brasil inteiro e no Peru para fazer sucos, cremes de sorvete, geléia e tortas. Povos indígenas assim como comunidades locais ao longo do Amazonas cultivaram Cupuaçu como uma fonte primária de alimento desde gerações. Nos tempos antigos, sementes de Cupuaçu foram negociadas ao longo do Rio Negro e Orinoco onde o suco de Cupuaçu, depois de ser abençoado por um pajé foi utilizado para facilitar nascimentos difíceis. O povo Tikuna utiliza as sementes do Cupuaçu para dores abdominais.

O valor relativamente alto do mercado da polpa da fruta (\$ 2 - 4 por kg), usada para a produção de produtos frescos, faz o cultivo de árvores de cupuaçu mais e mais atraente. Além do mais, as características semelhantes ao cacau (*Theobroma cacao* L.) permite que, além da produção da polpa, as sementes de *T. grandiflorum* (ca. 20 % de peso fresco) possam ser usadas também para fabricar um tipo de chocolate, o “cupulate”.

No Japão este Chocolate já está sendo produzido e comercializado. Somente no primeiro quadrimestre do ano 2002, o Amazonas exportou 50 toneladas de sementes de cupuaçu para o Japão, tornando o Brasil um simples exportador de matéria prima.

Registrado por	Onde	Data de publicação	Título	Numero
The Body Shop International Pic	Reino Unido	05/08/1998	COSMETIC COMPOSITION COMPRISING CUPUACU EXTRACT (Composição cosmética incluindo extrato de Cupuaçu)	GB 2321644A
Asahi Foods Co., Ltd*	Japão	30/10/2001	LIPIDS ORIGINATING FROM CUPUACU, METHOD OF PRODUCING THE SAME AND USE THEREOF (Gordura do Cupuaçu - método para produzir e uso)	JP 2001299278
Asahi Foods Co., Ltd*	Japão	18/12/2001	OIL AND FAT DERIVED FROM CUPUACU - THEOBROMA GRANDIFLORUM SEED, METHOD	JP2001348593

<sup>13</sup> Fonte: [www.bioflorestal.com.br/biopirataria.htm](http://www.bioflorestal.com.br/biopirataria.htm)

			FOR PRODUCING THE SAME AND ITS USE (Óleo e gordura derivados da semente do cupuaçu - theobroma grandiflorum, método para produzi-lo e )	
Asahi Foods Co., Ltd*	União Européia	03/07/2002	FAT ORIGINATING IN CUPUASSU SEED, PROCESS FOR PRODUCING THE SAME AND USE THEREOF (Produção e uso da gordura da semente do Cupuaçu)	EP 1219698A1
Asahi Foods Co., Ltd*	OMPI - mundial	03/07/2002	FAT ORIGINATING IN CUPUASSU SEED, PROCESS FOR PRODUCING THE SAME AND USE THEREOF (Produção e uso da gordura da semente do Cupuaçu)	WO0125377

\* a patente sobre o processo de produção do Cupulate (chocolate de cupuaçu) e o registro do nome Cupuaçu como marca comercial no Japão, foram anulados, pelo Japan Patent Office, órgão japonês de controle de marcas e patentes, porém o registro da marca ainda continua em vigor na União Européia e nos EUA.

## 4.2. Patentes sobre a andiroba<sup>14</sup>

A Andiroba (*Carapa guianensis Aubl.*) é uma árvore alta que cresce a uma altura de até 25 metros. As sementes de Andiroba fornecem um óleo amarelo com propriedades insetífugas e medicinais. O óleo de Andiroba é usado pelos indígenas misturado com corante de urucum (*Bixa orellana L.*) para repelir insetos, e como medicamento contra parasita do pé.

A andiroba forma parte do elenco de plantas medicinais sendo estudados pela "Central de Medicamentos" (CEME) do Brasil. Ela pode ser utilizada no combate as infecções do trato respiratório superior, dermatites, lesões dermaticas secundárias, úlceras, escoriações, e tem propriedades cicatrizantes e antipiréticas. O óleo de Andiroba é utilizado em vários produtos para tratamento de cabelo, deixando o cabelo sedoso e brilhoso.

Na indústria farmacêutica homeopática, onde está sendo comercializado na forma de cápsulas, é utilizado para diabetes e reumatismo, e o bálsamo para uso tópico de luxações e na fabricação de sabonetes medicinais.

<sup>14</sup> Fonte: <http://ch.espacenet.com/>

Registrado por	Registrado onde	Data de publicação	Titulo	Numero
ROCHER YVES BIOLOG VEGETALE*	França, Japão, União Européia, Estados Unidos	28/09/1999	COSMETIC OR PHARMACEUTICAL COMPOSITION CONTAINING AN ANDIROBA EXTRACT (Composição cosmética ou farmacêutica contendo extrato de Andiroba)	<u>US5958421</u> <u>CA2235057</u> <u>JP10287546</u> <u>EP0872244</u>
MORITA MASARU *	Japão	21/12/1999	ANTPROOF AND INSECTPROOF AGENT USING ANDIROBA FRUIT OIL (Agente repelente para formigas e insetos com utilização do óleo da fruta de Andiroba)	<u>JP11349424</u>

### 4.3. Patentes sobre substâncias extraídas do sapo *phyllomedusa bicolor*<sup>15</sup>

O sapo, *phyllomedusa bicolor*, conhecido popularmente como sapo verde, é a maior espécie do gênero da família *Hylidae*, que ocorre na Amazônia. Podendo ser encontrado em quase todos países amazônicos, como as Guianas, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil. A vacina do sapo é considerada um remédio para muitos males pelas populações tradicionais do vale do Juruá, curando desde amarelão até dores em geral. Hoje, a vacina do sapo é utilizada também por seringueiros e vem sendo aplicada por alguns curandeiros nas cidades de Cruzeiro do Sul/AC e Rio Branco/AC.

Patentes que contem as palavras "*phyllomedusa bicolor*" e/ou deltorphin e/ou dermorphin no titulo e/ou na descrição<sup>16</sup>

Registrado por	Registrado onde	Data de publicação	Titulo	Numero
UNIV KENTUCKY RES FOUND (US) *	OMPI - mundial	12/06/2003	Protection against ischemia and reperfusion injury	<u>WO0222152</u>
University of Kentucky Research Foundation (Lexington, KY); *	Estados Unidos	25/11/2001	Method for treating ischemia	<u>US</u> <u>6,294,519</u>

<sup>15</sup> Fonte: [www.bioflorestal.com.br/biopirataria.htm](http://www.bioflorestal.com.br/biopirataria.htm)

<sup>16</sup> Fonte: [www.ch.espacenet.com](http://www.ch.espacenet.com)

ZymoGenetics (Seattle, WA) *				
UNIV KENTUCKY RES FOUND (US) *	OMPI - mundial	11/11/1999	METHOD FOR TREATING ISCHEMIA	<u>WO9956766</u>
UNIV KENTUCKY RES FOUND (US) *	OMPI - mundial	11/11/1999	METHOD FOR TREATING CYTOKINE MEDIATED HEPATIC INJURY	<u>WO9956766</u>
Inventores: BISHOP PAUL D (US); KINDY MARK S (US); OELTGEN PETER R (US); SANCHEZ JUAN A (US) *	OMPI - mundial	09/05/2002	USE OF D-LEU DELTORPHIN FOR PROTECTION AGAINST ISCHEMIA AND REPERFUSION INJURY	<u>WO0230450</u>
Mor; Amram (Jerusalem, IL) *	Estados Unidos	27/09/2002	Peptides for the activation of the immune system in humans and animals	<u>US 6,440,690</u>
ASTRA AB (SE) *	Estados Unidos	11/02/1997	Dermorphin analogs having pharmacological activity	<u>US5602100</u>
IAF BIOCHEM INT (CA) *	União Européia, Estados Unidos	10/01/1990	Dermorphin analogs, their methods of preparation, pharmaceutical compositions, and methods of therapeutic treatment using the same.	<u>EP0350221 US5312899</u>
DAINIPPON PHARMACEUT CO LTD *	Japão	17/05/1989	DERMORPHIN-RELATED PEPTIDE	<u>JP1125399</u>

#### 4.4. Outros casos de patentes da biodiversidade

No Canadá, a empresa Biolink, patenteou o rupuninine, uma substância extraída das sementes do bibiri (*Octotea radioei*), planta da Amazônia. O povo Wapixana de Roraima usa esta substância como um anticoncepcional. O laboratório Canadense espera desenvolver um produto para tratamento de tumores e AIDS. A Biolink também quer patentear cumaniol, uma substância extraída de um veneno feito da mandioca selvagem, usado para pesca na Amazônia. O novo produto, de acordo com a companhia Canadense, pode ser usado para parar o coração durante cirurgias delicadas<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Fonte: [www.amazonlink.org/biopirataria/equador](http://www.amazonlink.org/biopirataria/equador)

Os pesquisadores do laboratório Abbot, um dos gigantes no setor farmacêutico, anunciou uma nova composição, feito do veneno achado na pele da rã Amazônica *Epipedobates tricolor*. De acordo com os cientistas, esta droga pode ser a primeira de uma serie de analgésicos, capazes de substituir os derivados de ópio. Mas o veneno desta rã é usado tradicionalmente pelos povos indígenas da Amazônia. Os cientistas pegaram - ilegalmente - 750 rãs da espécie, sem a permissão necessária. A organização "Acción Ecologica " de Equador requer a revogação da patente: "Esta patente é um ato de agressão contra nossa soberania nacional e nossa diversidade biológica.<sup>18</sup>"

Apesar de todas as limitações, as universidades brasileiras, principais responsáveis pela pesquisa de fitoterápicos no Brasil, já começaram a isolar extratos de plantas medicinais e desenvolver suas próprias patentes. O departamento de psicofarmacologia da Universidade Federal de São Paulo, em parceria com o laboratório Aché, obteve, em 1997, a patente do extrato da espinheira-santa, para fabricar remédio contra dispepsias não-ulcerativas (males do estômago).

A Unifesp, juntamente com o laboratório Biossintética, também pediu a patente da utilização da planta nó-de-cachorro para melhorar a capacidade de alerta, memória, aprendizagem e capacidade física, inclusive sexual. Na Unicamp, entre as diversas pesquisas produzidas na área de fitoterapia destaca-se a comprovação da eficácia da planta artemísia contra as diversas formas de malária.

## 5. Pesquisa Científica Internacional no Brasil

O recolhimento de material científico por “pesquisadores” estrangeiros está diretamente associada às expedições científicas no Brasil, sendo a Amazônia o principal foco das expedições estrangeiras (Roriz, 2003). A chamada 'biopirataria científica legalizada' é a utilização de instituições de pesquisa e de ensino daquele País, que fazem convênios com pesquisadores ou instituições nacionais, sejam governamentais ou não, internacionais, com o intuito de para enviar dados e amostras do nosso patrimônio genético ao exterior, tem-se incrementado nos últimos anos.

Antes as expedições científicas não estavam amparadas por uma legislação que se preocupava muito com a qualidade da pesquisa, desta forma nada se fazia no sentido de evitar que os pesquisadores brasileiros participassem somente como guias, acompanhando uma

---

<sup>18</sup> idem

equipe de pesquisadores estrangeiros, pois muitas dessas expedições eram desiguais em termos de contrapartida brasileira, a começar pela equipe de pesquisa externa, em quantidade superior e mais qualificada que a nacional. Atualmente o CNPq, em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente, tem tido a precaução de exigir que as pesquisas internacionais sejam igualitárias em termos de condições entre os pesquisadores nacionais e estrangeiros.

Não obstante o cuidado aqui mencionado pelo CNPQ, a CPI da Biopirataria, em seu relatório final, após consulta ao Ministério da Saúde, ao Ministério da Ciência e Tecnologia e ao Ministério do Meio Ambiente discorre sobre a situação destes convênios.

Segundo o Ministério da Saúde, este só conhece os projetos de pesquisa que tramitam por meio de sua Assessoria de Assuntos Internacionais (AISA). O Ministério não dispõe de informação sobre os projetos e acordos de pesquisa estabelecidos diretamente entre instituições brasileiras e estrangeiras da área de saúde, haja vista que essas instituições não são obrigadas pela legislação vigente a informar o Ministério sobre esses projetos e acordos. O Ministério da Saúde relaciona 91 (noventa e um) projetos de pesquisa, envolvendo instituições nacionais e estrangeiras, na área de saúde em execução, tramitando por meio da AISA. Sendo que, 8 (oito) desses projetos envolvem o envio de plantas ou animais para o exterior (sete projetos envolvendo o estudo de vetores de doenças e um projeto envolvendo o estudo de plantas com propriedades anticancerígenas). O mais grave dessa situação é que nenhum desses projetos consta da relação de projetos em análise no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, a quem compete autorizar o acesso e remessa para o exterior de material genético, pois o Ministério, nesse particular, apenas recomenda às instituições envolvidas o cumprimento da legislação vigente, não controlando esse cumprimento. Demonstrem tais informações que o controle sobre a remessa de material genético não faz ainda parte das Preocupações do Ministério.

O Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) desenvolve 28 projetos de pesquisa em cooperação com o Smithsonian Institute, dos EUA. É certo que parte, pelo menos, desses projetos, deve envolver a remessa de material biológico para o exterior. No entanto, nenhum desses projetos consta da relação daqueles em tramitação no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético. Chama a atenção também o fato do INPA, a mais importante instituição de pesquisa sobre biodiversidade na Amazônia e que depende, em grande medida, de recursos externos para a realização de suas pesquisas, não estar solicitando junto ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético autorização especial de acesso e remessa de material genético ou o

credenciamento para poder autorizar instituição nacional a acessar e remeter material genético para o exterior.

O Museu Paraense Emilio Goeldi informa que o MPEG 14 projetos em parceria e com financiamento de instituição estrangeira. Destes, pelo menos dois podem envolver o envio de material genético para o exterior. Nenhum desses projetos estão tramitando no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético. O MPEG, à semelhança do INPA, não pleiteia junto ao citado conselho autorização especial de acesso ou credenciamento para poder autorizar o acesso e a remessa de material genético para o exterior.

Estão em tramitação no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético 69 processos (26 oriundos do IBAMA, 4 do CNPq, 2 da FUNAI e os demais 37 do próprio MMA). Os processos referem-se a autorização de acesso e remessa de material genético (32), autorizações especiais de acesso e remessa de material genético(8), contrato de acesso e remessa de material genético (1), e credenciamento de instituições públicas nacionais como fiéis depositárias (12). O Conselho, na data da resposta, ainda não havia concedido nenhuma autorização para acesso, autorização especial de acesso ou contrato de acesso.

A comunidade científica, representada pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) não contesta a necessidade de uma legislação eficiente para proteger a biodiversidade brasileira, a maior do planeta. “ Mas, no caso da MP, há um equívoco no foco”, observa José Rubens Pirani, do Instituto de Biociências da USP. “A biopirataria não está na universidade ou no ambiente de pesquisa. Nós, cientistas, temos endereço e existência pública”, afirma. “A MP colocou a ciência sob suspeita”, completa Joly. De acordo com a moção de pesquisadores do programa Biota/FAPESP encaminhada à equipe do governo de transição no final do ano passado, “a pesquisa básica e fundamental não pode ser limitada em razão de uma aplicação potencial incerta e imprevisível, a qual somente pode e deve ser regulada quando se configurar claramente<sup>19</sup>”.

---

<sup>19</sup> Revista Fapesp, ed. 87, p. 2/2.

## 6. Sugestões para o combate à biopirataria

A fim de combater a biopirataria apresentamos a seguir algumas sugestões a fim de combater a biopirataria em nosso território:

- O Projeto de Lei nº 7.211, de 2001, do Poder Executivo em trâmite no Congresso nacional, deve ser aprovado o mais rapidamente possível pelo Poder Legislativo, sendo indiscutível a urgência em estabelecer penalidades para os crimes cometidos contra a integridade de nossa biodiversidade e contra o interesse estratégico do País de conservação e uso sustentável de nosso patrimônio genético<sup>20</sup>.
- O Poder Legislativo deve direcionar esforços no sentido de converter rapidamente em lei a Medida no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.
- Deve-se estudar a viabilidade de uma lei específica regulando as formas de compensação, inclusive financeira, às comunidades tradicionais em função do uso de seus conhecimentos associados a componentes do patrimônio genético.
- Garantir um sistema eficiente de controle das atividades de bioprospecção e pesquisa em geral que envolvam componentes do patrimônio genético, por meio de organização do sistema de fiscalização e controle do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético;
- Os convênios entre instituições de ensino/pesquisa brasileiras e instituições estrangeiras, que envolvam coleta ou remessa de amostras de componentes do patrimônio genético, devem ser auditados;
- O Conselho de Gestão do Patrimônio Genético deve articular-se com o Ministério da Saúde, Ministério da Ciência e Tecnologia e demais órgãos e instituições públicas que financiem ou controlem a execução de projetos de pesquisa que envolvam acesso e remessa de amostras de componentes do patrimônio genético, para que essas instituições exijam o cumprimento da legislação pertinente.
- Aumentar o volume de recursos públicos direcionados a pesquisas referentes ao patrimônio genético, especialmente para os projetos implementados por instituições públicas de pesquisa.

---

<sup>20</sup> Em entrevista à revista Galileu (30/10/2003) o delegado Rodrigo Fernandes, da Polícia Federal do Amazonas, disse que “Muitas vezes (o biopirata) é trazido para a delegacia, lavra um documento chamado termo circunstancial de ocorrência e em menos de duas horas é liberado. Quando é condenado, a pena geralmente é prestação de serviços à comunidade ou pagamento de cesta básica.”

- O Governo Brasileiro deve promover esforços no sentido de conhecer e avaliar todas as patentes internacionais relacionadas a princípios ativos originados na flora e fauna brasileiras, tendo em vista futuras ações de cancelamento das patentes irregulares.
- Falta uma legislação nacional definindo acordos internacionais envolvendo a troca de germoplasmas no país. No momento os acordos internacionais de troca de material genético, dependem muito mais de decisões pessoais de ministros, dirigentes de instituições de pesquisa, universidades e governos estaduais. Há necessidade da sociedade disciplinar quanto a permissão para expedições científicas, acordos que fazem parte da Organização das Nações Unidas e de outras convenções internacionais. Há necessidade de que nessas decisões façam parte outras instituições correlatas, tais como o CNPq, IBAMA, FUNAI, EMBRAPA, INPI, Itamaraty, etc.
- Há necessidade de disciplinar a presença de pesquisadores estrangeiros nas instituições de pesquisa no país, principalmente na Amazônia. No momento, muitos estudantes, pesquisadores e professores estrangeiros entram na Amazônia simplesmente como se fossem turistas, cuja recíproca não acontece nos países desenvolvidos. A sugestão seria o aperfeiçoamento da Lei do Deputado Estadual do Acre, Edvaldo Magalhães.
- Devem ser disciplinadas quanto a entrada de missões religiosas estrangeiras nas tribos indígenas no país, com legislação própria.
- As ONGs por lidarem com assuntos de interesse coletivo devem ser entendidos como entidades públicas e sociais, diferentes de atividade comercial e nesse sentido devem prestar contas para a sociedade. Há necessidade de definir uma legislação quanto ao funcionamento das ONGs, quanto a necessidade de publicar balanços de suas contas, quanto a origem dos recursos e das suas realizações para a sociedade.
- Necessidade de definir uma legislação de troca e comercialização de material genético, envolvendo diversos gradientes, como recursos genéticos de interesse universal (tais como arroz, milho, feijão, trigo, etc.), de plantas cujo domínio pertencem a outros países (seringueira, dendê, caju, etc.), de plantas importantes no país mas cuja origem é exótica (café, coqueiro, pimenta-do-reino, etc.), recursos genéticos da Amazônia (castanha-do-pará, cacau, seringueira, guaraná, cupuaçu, pupunha, mogno, etc.).
- Deve-se mencionar que o Brasil tem a sua agricultura completamente dependente de plantas e animais exóticos. Para a agricultura da Amazônia, por exemplo, é importante que a troca de germoplasma de pimenta-do-reino sejam feitas com a Índia, apesar da

existência de lei proibindo troca desse material genético naquele país. Com a entrada da **ferrugem do cafeeiro** no Brasil em 1969, tornou-se importante para o país que plantas nativas de café da Etiópia, berço de origem dessa planta, sejam trazidas para o país, antes que sejam dizimadas para efetivar programas de melhoramento. Muitas vezes, acordos comerciais, científicos e diplomáticos podem ser efetivados contornando-se esses empecilhos. Uma legislação proibindo simplesmente a saída de material genético pode trazer conseqüências danosas para a sociedade e impedir o avanço tecnológico.

- A Lei 9.279 de 14/05/96 que estabelece a Lei de Propriedade Industrial, reconhece patentes de novos princípios ativo e de drogas, constituindo assim um convite a biopirataria de plantas medicinais, inseticidas naturais e corantes. Não se justifica em hipótese alguma que a sociedade brasileira pague *royalties* pelo simples patenteamento desses princípios ativos de plantas originárias da Amazônia, como já tem ocorrido com a maripua, cipó de Santo Daime, quebra pedra, etc. Há que se estabelecer novos conceitos jurídicos sobre a proteção à biodiversidade ou o governo brasileiro estimula o desenvolvimento científico e tecnológico para proceder o patenteamento desses princípios ativos nas plantas de maior risco encontradas na Amazônia.
- A recente Lei de Proteção de Cultivares (Lei 9.456, de 25 de abril de 1997), precisa ser modificada para proteger as plantas nativas da Amazônia que são domesticadas. Essa lei é bastante tímida, enfatizando a proteção de 5 espécies na data de entrada em vigor da regulamentação desta lei, após 3 anos (10 espécies), após 6 anos (18 espécies) e após 8 anos (24 espécies), em números acumulados. A prioridade de proteção das cultivares está sendo enfatizada para arroz, feijão, milho, sorgo, soja, trigo, algodão e batata inglesa. Como ficam as plantas nativas da Amazônia que estão sendo objeto de domesticação, tais como o guaraná, cupuaçu, pupunha, pimenta longa, etc.?
- A despeito de que as plantas importantes da Amazônia, correm o risco de serem levadas para outras partes do mundo, há necessidade de se criar uma legislação que crie sanções punitivas quanto ao transporte clandestino de plantas amazônicas que impliquem na sua reprodução e de diferenciar entre a biopirataria de recursos genéticos existentes na Natureza e aqueles que já foram domesticados pela pesquisa. Há que se ter o cuidado em não prejudicar as exportações de produtos da flora amazônica, em que incluem as próprias plantas medicinais, flores, frutos, etc.

- Finalmente, para evitar a biopirataria na Amazônia envolve não somente a criação de uma legislação, mas por uma maior participação das populações no seu sentimento de nacionalidade, fortalecimento dos órgãos públicos na região, educação ambiental das crianças, preparo na nova ordem jurídica quanto ao patenteamento, no desafio diplomático onde a biodiversidade deve ser encarada como patrimônio nacional e sobretudo, maior investimento para o conhecimento desses recursos genéticos. Como conclusão final, na Amazônia Legal, cerca de 47 milhões de hectares já foram desmatados, equivalente a soma de dois Estados do Paraná. Apesar dessa imensa área desmatada, com grandes custos ambientais e destruição da biodiversidade contrasta com a ampliação do *apartheid* urbano e rural, sem alternativas de emprego e de renda. A utilização da biodiversidade da Amazônia, mediante uma domesticação integral desses recursos genéticos potenciais, em vez de ficar lamentando com o *leite derramado*, poder-se-ia transformar em uma alternativa econômica para essas populações e com isso evitar-se-á a biopirataria de forma inteligente.

## 7. Conclusões

Ainda que proibida em tratado internacional, a prática de patentear a biodiversidade tem ocorrido de maneira sistemática em vários países do mundo o que, no caso específico do Brasil, tem acarretado perdas econômicas ao país que nada recebe pela comercialização desses produtos, além de impedir, muitas vezes, o uso em produtos nacionais que geram renda e empregos no país, e até mesmo o registro de nomes de plantas, principalmente, nativas do Brasil e que não podem, por estarem registradas em outros país, serem utilizadas por produtores nacionais.

A soluções devem ser procuradas no âmbito da diplomacia, mas também no direito internacional, através dos meios jurídicos de coerção por intermédio dos organismos internacionais dos quais o Brasil é membro integrante, como a OMC e até mesmo a ONU, haja vista que podemos considerar tais usurpações do nosso patrimônio genético como uma lesão à nossa soberania..

Ficando aqui a questão: Já não é o momento propugnarmos pela criação de uma Corte Internacional de Biodireito e Ambiental, com poder de julgar as situações relativos à estas matérias e, se for o caso, impor sanções aos países signatários?

Apenas a título de informação, na Austrália foi criado o primeiro e único tribunal ambiental do mundo: o Tribunal de Terras e Meio Ambiente e em Roma, na Itália, criou-se a *International Court of the Environment Foudation*, pela qual cogita-se de instituir um verdadeiro tribunal internacional ambiental, com poder de impor sanções aos Estados-membros.

Deixo para reflexões algumas questões: O homem não inventa órgãos, tecidos, células, microorganismos, pode então patenteá-los? Devemos permitir que as corporações sejam donas das bases biológicas da vida? Devemos outorgar-lhes um monopólio sobre a base de nosso sistema alimentar? Deveriam os agricultores ter que pagar royalties para poder cultivar? São os animais e as plantas um simples “produto” de órgãos e moléculas? Somos os seres humanos um conjunto de características privatizáveis? Ou devemos considerar a vida como uma realidade complexa e única, acima da soma de suas partes, atribuir-lhe um caráter sagrado e mantê-la fora do âmbito do que se pode comprar e vender?

### **Referência bibliográficas**

- Barbosa, D. B. 2002. Bases Constitucionais de Propriedade Intelectual. 19p.
- Barbosa, D. B. 2000. Uma Introdução à propriedade intelectual. 2ª. edição.
- Dal Paz, M. E. & Bisolla, S. N. 2003. Relações entre Agrobiotecnológicas genômicas e directos de propriedade Intelectual: rationale e agenda. Ver. Iberoamericana de Ciência e Tecnologia, Sociedade e Innovion. No. 6
- Furriela, F. N. da. 2000. Programa estadual para a conservação da biodiversidade-PROBIO/SP. Propriedade intelectual e biodiversidade.
- Mayr, E. 1998. O desenvolvimento do Pensamento Biológico: diversidade, evolução e herança. Editora UnB. 1107p.

Yeganiantz, L. 1998. Controvérsias e contradições inerentes à propriedade intelectual.

Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v. 15, n. especial, p. 135-180.

Correa, Pio. Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e Exóticas Cultivadas Vols 1-6, Brasília: IBDF. 1984

BHAT, M.G. Trade-related intellectual property rights to biological resources:

socioeconomic implications for developing countries. **Ecological Economics**, 19(3):

205-217, Dec. 1996.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E

DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Brasília, Senado Federal, 1996. 585p.

CONSULTANTIVE GROUP ON INTERNACIONAL AGRICULTURAL RESEARCH.

**Biodiversity and plant genetic resources**. Washington, 1992. 20p.

CROSBY, A.W. **Imperialismo ecológico**. São Paulo, Companhia das Letras, 1993. 319p.

FARNSWORTH, N.R. Testando plantas para novos remédios. In: WILSON, E.O.

**Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. p.107-125.

FRANZ, C. Domestication of wild growing medicinal plants. **Plant Research and**

**Development**, Tübingen, 37: 101-111, 1993.

GONÇALVES, J.A. EMBRAPA vai pagar royalties para índios. **Folha de São Paulo**, São

Paulo, 23 out. 1996. (Agrofolha, p.4).

HAEUSSLER, H.W. **The business of biotechnology infrastructure, policy, deal making, and business start-up**. Brasília, EMBRAPA, 1997. 35p.

ILTIS, H.H. Descobertas fortuitas na exploração da biodiversidade: quão bons são os

tomates mirrados ?. In: WILSON, E.O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova

Fronteira, 1997. p.126-136.

LEI pode expulsar missões estrangeiras de pesquisa. **Ciência e Cultura**, Brasília,

16(144):12, ago. 1997.

LUZ, D. Biodiversidade saqueada. **Informativo Agrônomo**, Belém, 10(7):1-2, fev. 1994.

MINEIRO, P. Patentes; sinal de alerta no desenvolvimento. **Ecologia e Desenvolvimento**,

p.4-11, dez.1996-jan. 1997.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Lei da Propriedade Industrial**. Rio de Janeiro, 1996.

MUNIZ, J.N. **Geração de tecnologia**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1989. 16p.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Underexploited tropical plants with**

**promising economic values**. Washington, 1975. 189p.

- PAVAN, C.& ARAÚJO, M.C. **Uma estratégia latino-americana para a Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal; São Paulo: Memorial, 1996. v.1.
- PINHEIRO, J. **Lei de Proteção de Cultivares**. Brasília, Senado Federal, 1997.
- PLOTKIN, M.J. A perspectiva para os novos produtos agrícolas e industriais dos trópicos. In: WILSON, E.O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. p.137-152.
- PLUCKNETT, D.L.; SMITH, N.J.H.; OZGEDIZ, S. **Networking in international agricultural research**. Ithaca, Cornell University Press, 1990. 224p.
- SILVA, E.C. Ciência, direitos intelectuais e biodiversidade. **Revista Associação Brasileira da Propriedade Intelectual**, São Paulo, 21:3-6, mar./abr. 1996.
- SILVA, J.S. **Science and the change nature of the struggle over plant genetic resources: from plant hunters to plant crafters**. Kentucky, University of Kentucky, 1989. 375p. (Tese Doutorado).
- SMITH, N.J.H.; WILLIAMS, J.T.; PLUCKNETT, D.L.; TALBOT, J.P. **Tropical forests and their crops**. Ithaca, Cornell University Press, 1992. 568p.
- TUMA pede a governos combate a biopirataria. **Jornal do Senado**, Brasília, 3(547):4, 19, set. 1997.
- VIETMEYER, N. Uma dádiva dos incas. **Seleções do Reader's Digest**, Rio de Janeiro, 34(200):37-42, jan. 1988.
- WHITE, T. & WHITE. L. Seed exchange. **Tropical Fruit News**, Miami, 30(2):16, Feb. 1996.
- Roriz, 2003, CNPQ
- SOUZA, Moisés B. Diversidade de Anfíbios nas Unidades de Conservação Ambiental: Reserva Extrativista do Alto Juruá (REAJ) e Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), Acre – Brasil – UNESP- Rio Claro, SP. 2003, p.56-57. (Tese de doutorado).